

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ

О.В. Герасимова, В.В. Кейзеров

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

При турбулентном движении парогазовой смеси вдоль холодной поверхности трубы происходит охлаждение смеси. В начале охлаждения пар, содержащийся в смеси, достигнет состояния насыщения и при контакте с более холодной поверхностью трубы произойдет конденсация на поверхности. При дальнейшем охлаждении пар будет перенасыщен, и кроме конденсации на поверхности будет происходить конденсация в объеме.

При конденсации пара в трубе в условиях турбулентного движения газа, температура газа и давление пара по сечению турбулентного потока снижается от центра трубы к ее стенкам. Пересыщение пара изменяется в противоположном направлении – увеличивается от центра трубы к ее стенкам.

При движении парогазовой смеси в трубе пересыщение пара S будет выражаться:

$$S = \left(\frac{T - T_2}{T_1 - T_2} \right)^{\delta} \cdot \frac{p_1 - p_2}{p_{\infty}(T)} + \frac{p_2}{p_{\infty}(T)},$$

где T, T_1, T_2 – соответственно, температуры газовой смеси в конце процесса, в начале его и температура поверхности конденсации; $p_1, p_2, p_{\infty}(T)$ – давление пара в газовой

смеси в начале процесса, давление пара у поверхности конденсации, давление насыщенного пара над плоской поверхностью; δ – коэффициент, зависящий от свойств вещества, образующего туман.

Функциональная зависимость $S = f(T)$ имеет максимум. Возможность определения максимального пересыщения пара, возникающего в процессе конденсации пара на поверхности, имеет большое практическое значение, так как позволяет предсказать возможность образования тумана без проведения полного расчета процесса конденсации.

Рассмотренный процесс позволил создать конденсационный пылеуловитель, в котором парогазовая смесь, двигаясь вдоль холодной поверхности трубы, конденсируется в объеме. Центрами конденсации являются частицы пыли, содержащиеся в парогазовой смеси. Частицы пыли с конденсированной на них жидкостью оседают под действием силы тяжести, тем самым, очищая газы от пыли. Использование процесса конденсации для очистки газов от пыли позволяет не только улавливать высокодисперсные фракции пыли, но и снизить затраты на очистку газа. Это связано с тем, что способ конденсационного пылеулавливания не требует дополнительных затрат энергии.

Этот метод очистки был внедрен на ОАО «САНТЭП» в г. Гомеле, где подтвердил целесообразность его использования.